

A.H

Requested Patent: JP3284103A

Title: CHARGING CONTROL SYSTEM FOR MOVING ROBOT SYSTEM ;

Abstracted Patent: US5220263 ;

Publication Date: 1993-06-15 ;

Inventor(s):

MURATA MASANAO (JP); ONISHI MASANORI (JP); TABATA HIDEMITSU (JP);
YAMASHITA TEPPEI (JP) ;

Applicant(s): SHINKO ELECTRIC CO LTD (JP) ;

Application Number: US19910675482 19910326 ;

Priority Number(s): JP19900080164 19900328 ;

IPC Classification: G05D1/00; G06F15/50 ;

Equivalents: DE4110159, FR2660452, JP2679346B2 ;

ABSTRACT:

A moving robot system, employing a charging control system for robots, is configured by plural moving robots, at least one charging station and a control station. Each moving robot is designed to perform an operation thereof in accordance with programs stored therein under control of the control station. When the power of a charging-type-battery equipped in each moving robot is consumed and lowered to the predetermined level, it automatically moves to its nearest charging station designated by the control station other than the charging station which is used for another moving robot. In this case, the control station controls the moving robots such that plural moving robots are not simultaneously concentrated to one charging station.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-284103

⑬ Int. Cl.⁵

B 60 L 11/18
B 25 J 5/00

識別記号

C
E
A

庁内整理番号

6821-5H
8611-3F
8611-3F※

⑭ 公開 平成3年(1991)12月13日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 移動ロボットシステムにおける充電制御方式

⑯ 特 願 平2-80164

⑰ 出 願 平2(1990)3月28日

⑱ 発 明 者 大 西 正 紀 三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢製作所内

⑲ 発 明 者 田 畑 秀 光 三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢製作所内

⑳ 発 明 者 山 下 哲 平 三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢製作所内

㉑ 発 明 者 村 田 正 直 三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社伊勢製作所内

㉒ 出 願 人 神鋼電機株式会社 東京都中央区日本橋3丁目12番2号

㉓ 代 理 人 弁理士 志賀 正武 外2名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

移動ロボットシステムにおける充電制御方式

2. 特許請求の範囲

複数の充電ステーションと、前記複数の充電ステーションのうちから特定の充電ステーションを指定する制御局と、搭載された充電式バッテリーで前記充電ステーションに向かって走行する複数の移動ロボットとを備えた移動ロボットシステムにおける充電制御方式において、

前記移動ロボットに、前記充電式バッテリーの充電の要否を判定する充電要否判定手段と、この判定手段で充電が必要と判定されたときに充電要求信号を前記制御局に送信する充電要求送信手段とを設けるとともに、

前記制御局に、前記充電要求信号を受信する充電要求受信手段と、この受信手段で一の移動ロボットからの充電要求信号が受信されたときに、他の移動ロボットが充電中及び充電のために向かっ

ている充電ステーション以外の充電ステーションのうちから最寄りの充電ステーションを検索する充電ステーション検索手段と、この検索結果を前記特定の充電ステーションとして指定して前記一の移動ロボットに送信する充電ステーション送信手段とを備えたことを特徴とする移動ロボットシステムにおける充電制御方式。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、充電式バッテリーが搭載された移動ロボットを特定の充電ステーションに自動走行させて、その充電式バッテリーを自動的に充電する移動ロボットシステムにおける充電制御方式(以下、充電制御方式という。)に関する。

「従来の技術」

近年のFA(ファクトリ・オートメーション)化に伴い、自動走行する移動ロボットが採用されることが多くなってきている。

この移動ロボットを含んだ従来の移動ロボットシステムとしては、複数の移動ロボットと、これ

らを統括して制御する制御局とからなるものが代表的である。そして、各移動ロボットは制御局の指示に従い、作業点や充電ステーション等の特定点まで自動走行して充電や荷揚げ等の所定の作業を行う。制御局が移動ロボットの移動領域の地図情報を管理するとともに、すべての移動ロボットの現在位置や作業中か否かなどの状態を監視し、無線又は有線などの通信手段により移動ロボットと交信しながら作業指示を行う。

また、移動ロボットは通常充電式バッテリーで駆動される電動モータにより走行させられるようになっており、制御局が充電式バッテリーの充電後の経過時間を計測しており、経過時間が所定値毎、例えば、60分毎に充電する作業をさせるように指示を行う。この際、制御局は移動ロボットに最寄りの充電ステーションを指示し、この移動ロボットは、この充電ステーションに自動走行して行って、自己の受電カブラを充電ステーションの給電カブラに自動的に嵌合し、充電式バッテリーを充電する。

-3-

を設けるとともに、

前記制御局に、前記充電要求信号を受信する充電要求受信手段と、この受信手段で一の移動ロボットからの充電要求信号が受信されたときに、他の移動ロボットが充電中及び充電のために向かっている充電ステーション以外の充電ステーションのうちから最寄りの充電ステーションを検索する充電ステーション検索手段と、この検索結果を前記特定の充電ステーションとして指定して前記一の移動ロボットに送信する充電ステーション送信手段とを備えたことを特徴とする。

「作用」

本発明の充電制御方式によれば、移動ロボット内で充電要否判定手段により充電式バッテリーの充電の要否が判定され、充電を要すると判定されたときには、充電要求送信手段により制御局に対して充電要求信号が送信される。

制御局では、一の移動ロボットからの充電要求信号が充電要求受信手段により受信されると、充電ステーション検索手段により、他の移動ロボッ

「発明が解決しようとする課題」

しかしながら、従来の充電制御方式では、制御局が経過時間を計測しているため、複数の移動ロボット毎に経過時間を計測するために特別のプログラムを用意しなければならず、制御局における処理が複雑になるという欠点がある。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、制御局の処理が簡単なる移動ロボットを提供することを目的とする。

「課題を解決するための手段」

本発明の充電制御方式は、

複数の充電ステーションと、前記複数の充電ステーションのうちから特定の充電ステーションを指定する制御局と、搭載された充電式バッテリーで前記充電ステーションに向かって走行する複数の移動ロボットとを備えてなり、

前記移動ロボットに、前記充電式バッテリーの充電の要否を判定する充電要否判定手段と、この判定手段で充電が必要と判定されたときに充電要求信号を前記制御局に送信する充電要求送信手段と

-4-

トが充電中及び充電のために向かっている充電ステーション以外の充電ステーションのうちから最寄りの充電ステーションが検索される。この検索結果である充電ステーション情報が、充電ステーション送信手段により一の移動ロボットに対して送信される。

検索された充電ステーション情報が送信されて、充電ステーションが指示されると、一の移動ロボットはその充電ステーションに向かって自動走行して、その充電ステーションで充電式バッテリーを充電する。

このように、移動ロボットが自分で充電の要否を判定するようにしているため、制御局側で充電の経過時間をするとといった処理の必要がなくなり、この分だけ制御局の処理が簡素化される。また、制御局では、他の移動ロボットが充電中又は充電するために向かっている充電ステーション以外の充電ステーションを、一の移動ロボットに対して指定するようにしているため、複数の移動ロボットが重複して同じ充電ステーションに集中すると

-5-

-5-

いった事態が防止される。

「実施例」

以下に、図面を参照して、本発明の一実施例の移動ロボットを含む移動ロボットシステムについて説明する。第1図はこの移動ロボットシステムの全体構成を示すブロック図である。この図において、1は制御局、2-1~2-10は移動ロボットであり、制御局1と各移動ロボット2-1から2-10（以下、移動ロボットを総称しているときは単に番号2を付す。）とは無線によって接続されている。移動ロボット2は第4図に示すように予め決められた走行路の床面に貼付された磁気テープに沿って走行するようになっており、また、走行路には適宜の間隔をおいてノードマークが設定されている。

第2図は制御局1の構成を示すブロック図である。図中において、1aはCPU（中央処理装置）、1bはCPU1aにおいて用いられるプログラムが記憶されたプログラムメモリ、1cはロボット間の衝突を防止するためのデータが記憶され

た衝突テーブルである。

1dは地図メモリであり、第4図に示す各ノード①~⑭の(X-Y)座標、ノードの種類（たとえば、作業ステーション、充電ステーション等）を示すデータ、そのノードに接続されている他のノードの番号、そのノードに接続されている各他のノードまでの距離等が記憶されて構成されている。さらに、地図メモリ1dには、床面に複数設けられた充電ステーションS1、S2の座標が記憶されている。

1eはデータ記憶用のデータメモリであり、1fはキーボードを含んだ操作部である。さらに、1gは後述する移動ロボット2と通信するための通信装置であり、この通信装置1gはCPU1aから供給されるデータを200~300MHzの搬送波に乗せて発信し、また、移動ロボット2-1~2-10から搬送波に乗せて送信されたデータを受信する。

第3図は移動ロボット2の構成を示すブロック図である。

この図において、2aはCPU、2bはCPUにおいて用いられるプログラムが記憶されたプログラムメモリ、2cはデータ記憶用のデータメモリ、2dはキーボードを含んだ操作部、2eは制御局1と制御信号のやり取りを行う通信装置である。2fは制御局1に内蔵された地図メモリ1dと同じ構成の走行路データが記憶された地図メモリである。

2gは走行制御装置であって、CPU2aから供給される行き先データを受け、磁気センサによって床面の磁気テープ及びノードマークを検出しつつ駆動モータを制御し、移動ロボットを目的ノードまで走行させる。

2hはアーム制御装置であり、CPU2aから供給される作業プログラム番号を受け、移動ロボットが作業ノードに到達した時点でその番号の作業プログラムを内部のメモリから読み出し、読み出したプログラムによってロボットアームを制御して各種の作業を行わせる。

2jは充電式バッテリーの充電の要否を判定する

充電要否判定装置である。この充電要否判定装置2jはバッテリー電圧検出装置と計時装置とからなっている。このバッテリー電圧検出装置は、充電式バッテリーの電圧を常時監視し、充電式バッテリーの電圧が所定値に低下したときにCPU2aに信号を送るようになっている。また、計時装置は、充電式バッテリーを充電した時からの経過時間を計測し、経過時間が所定値（たとえば、60分）になったときに、CPU2aに信号を送るようになっている。

次に、上述した移動ロボットシステムの動作について説明する。

移動ロボット2は制御局1からの指示により、地図メモリ2fを参照しつつ、走行制御装置2gにより目的地に走行して、アーム制御装置2hにより作業を行う。この走行や作業は、移動ロボット2に搭載された充電式バッテリーにより行われるので、この充電式バッテリーが徐々に消耗して、充電式バッテリーの電圧が漸減する。

ここで、充電要否判定手段2jによりバッテリー

を充電する必要と判定されたとき、すなわち、バッテリー電圧検出装置により電圧が所定値になったことが検出されたことを示す信号又は計時装置により経過時間が所定値になったことが検出されたことを示す信号のうち最先のものがCPU2aに伝えられると、CPU2aはプログラムメモリ2bを呼び出して、通信装置2cから制御局1に向かって充電要求信号が発信される。

この充電要求信号が制御局1の通信装置1gからCPU1aに入力されると、データメモリ1e内に設けられた充電ステーション登録テーブルが呼び出される。ここで、この充電ステーション登録テーブルは、複数の充電ステーション認識符号に記憶エリアそれぞれ割り振られた構成をしている。後述するように、制御局1が移動ロボット2に対して充電する特定の充電ステーションを指定したときに、その特定の充電ステーション認識符号の記憶エリアに認識記号が記憶されるとともに、移動ロボット2が発した充電が終了した旨の信号を受信したときに認識記号を抹消するようにして

いる。したがって、充電ステーション登録テーブルの記憶エリアをサーチすると、認識記号が記憶されている充電ステーション認識符号に対応する充電ステーションは、移動ロボット2が充電中又は充電するために向かっている充電ステーションであることが解る。

さらに、充電要求信号が制御局1の通信装置1gから受信されCPU1aに入力されると、プログラムメモリ1bが呼び出され、地図メモリ1dを参照して、最寄りの充電ステーションが検索される。そして、この検索された充電ステーションに関して、上述した充電ステーション登録テーブルをサーチして、該当する充電ステーション認識符号の記憶エリアに認識記号が記憶されているか検査する。

ここで、当該記憶エリアに認識記号が記憶されていない場合には、当該記憶エリアに認識記号を登録した後に、当該充電ステーション認識符号を移動ロボット2に送信する。

一方、当該記憶エリアに既に認識記号が登録さ

-11-

れているときには、対応する充電ステーションを除いた他の充電ステーションの中から移動ロボット2の最寄りの充電ステーションを、上述と同様に地図メモリ1dを参照して検索する。この後、上述と同様に充電ステーション登録テーブルをサーチと充電ステーションの検索とを繰り返して記憶エリアに認識記号のない充電ステーション認識符号を探し、この充電ステーション認識符号を移動ロボット2に送信する。

移動ロボット2に特定の充電ステーション認識符号が送信されると、移動ロボット2は、自己内にもつ地図メモリ2iを参照しつつ、走行制御装置2gにより、送信により特定された充電ステーションに向かって自動走行する。

そして、移動ロボット2が充電ステーションに着くと、従来のように、充電ステーション側の給電カプラに移動ロボット2側の受電カプラを嵌挿して自動的に充電式バッテリーの充電を行い、充電が終了したらその旨を制御局1に送信する。この後に、制御局1に指示に従って走行や各種の作業

-13-

を行う。

本実施例によれば、充電式バッテリーの電圧が所定値以下に下回ったり、充電後所定時間が経過したりしたとき、すなわち、充電式バッテリーに充電の必要が生じたときに、移動ロボット2が自ら制御局1に充電要求を発信するようにしているので、従来のように制御局1側において移動ロボット2の充電時期を監視するためのプログラムが不要となり、制御局1側の処理が簡単になる。

また、本実施例によれば、制御局1内で充電ステーション登録テーブルをサーチすることにより移動ロボット2が充電中及び充電のために向かっている充電ステーションが解り、これらの充電ステーションを除いた充電ステーションのうち最寄りのものを移動ロボット2に指示し、この充電ステーションに向けて自動走行させるようにしている。したがって、既に充電中または直後に充電中となる充電ステーションには複数の移動ロボットが重複して走行することがなくなり、移動ロボット2を複数の充電ステーションに分散させること

-14-

ができ、移動ロボットを効率的に走行させることができる。

「 発明の効果 」

以上説明したように、本発明の充電制御方式によれば、充電式バッテリーの要否を移動ロボット自身が判定し、制御局側で他の移動ロボットが充電中及び充電のために向かっている充電ステーション以外の充電ステーションを指示するようにし、この指示された充電ステーションに向かって移動ロボットを自動走行させるようにしているので、制御局の処理が簡単になり、一個の充電ステーションに複数の移動ロボットが集中することが防止され移動ロボットの効率的な走行を可能とすることができるという効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図から第4図は本発明の一実施例の移動ロボットシステムを示す図であって、第1図はその全体構成を示すブロック図、第2図はその制御局の構成を示すブロック図、第3図はその移動ロボットの構成を示すブロック図、第4図は移動ロボ

ットが走行する走行路の一例を示す図である。

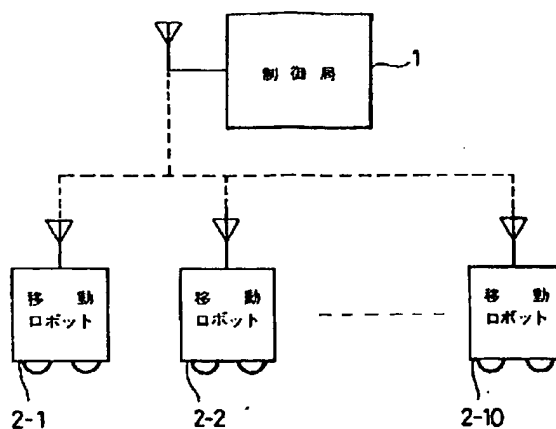
1…制御局、1a…CPU、1b…プログラムメモリ、2d…地図メモリ、1e…データメモリ、1g…通信装置、2-1～2-10…移動ロボット、2a…CPU、2b…プログラムメモリ、2f…地図メモリ、2g…走行制御装置、2j…充電要否判定装置、S1、S2…充電ステーション。

出願人 神鋼電機株式会社

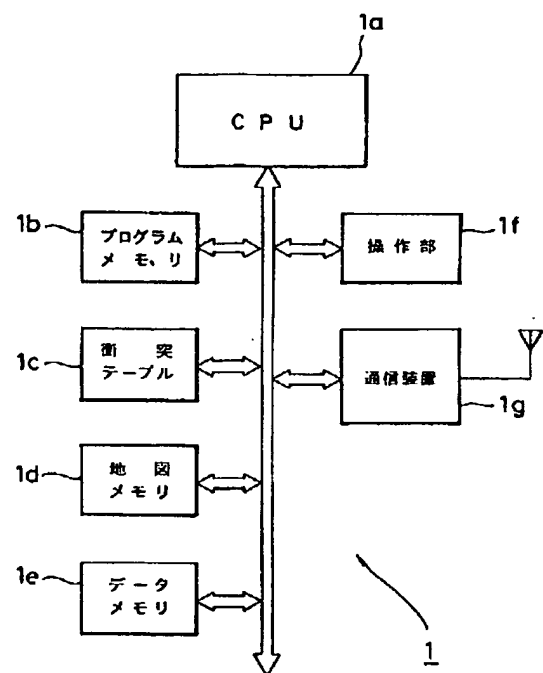
-15-

-16-

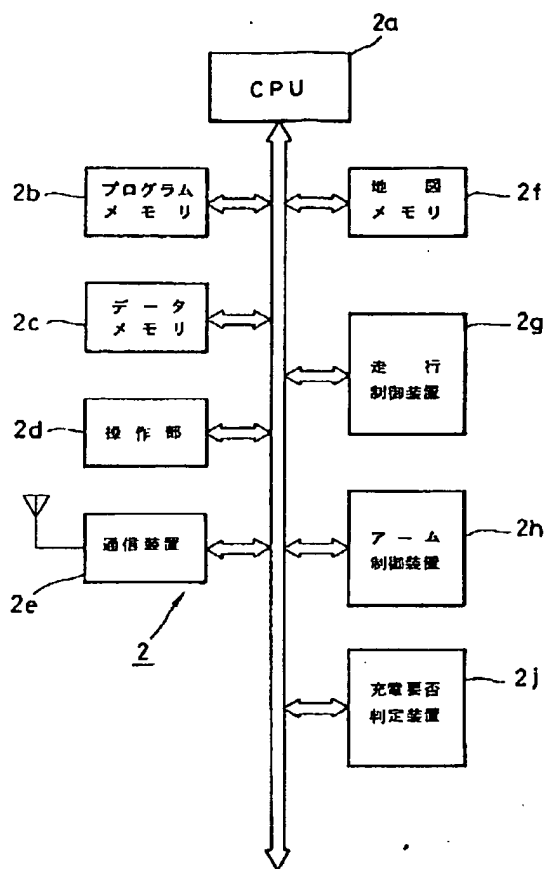
第 1 図



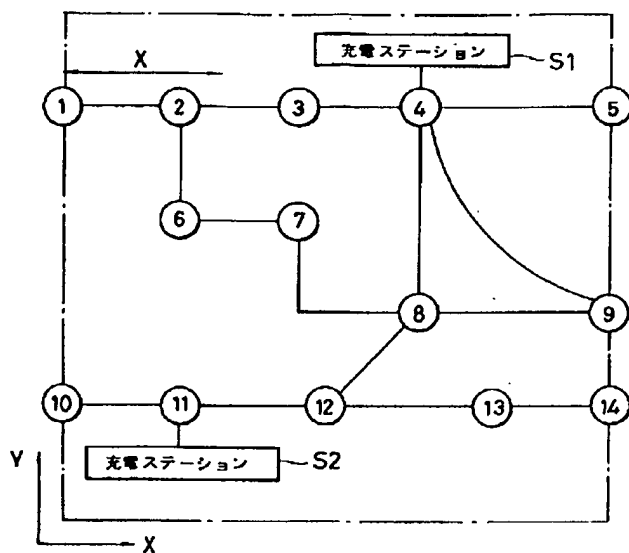
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 1 頁の続き

⑤Int. Cl.⁵

B 25 J 13/00
19/00
B 60 K 1/04
G 05 D 1/02

識別記号

庁内整理番号

Z 8611-3F
F 8611-3F
Z 8710-3D
P 7155-3H